

JP 357196567 A  
DEC 1982

257/113

(54) PHOTOTRIGGER THYRISTOR

(11) 57-196567 (A) (43) 2.12.1982 (19) JP

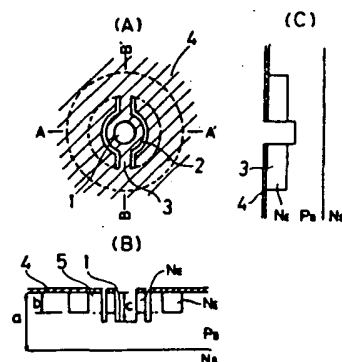
(21) Appl. No. 56-80334 (22) 27.5.1981

(71) FUJI DENKI SOUGOU KENKYUSHO K.K. (72) OSAMU HASHIMOTO

(51) Int. Cl. H01L29/74, H01L31/10

**PURPOSE:** To contrive to prevent reduction of withstand voltage, to obtain harmony between the number of times of triggering and withstand quantity, and to enhance the characteristic of a phototrigger thyristor by a method wherein the bottom part of the photo sensing part of the phototrigger thyristor having short-circuit stripe structure is separated by the prescribed value from the central junction face.

**CONSTITUTION:** At the phototrigger thyristor having the short-circuit stripe type photo sensing part, the bottom part of the photo sensing part 1 is separated by  $30\mu\text{m}$  from the junction face between a P type base layer  $P_b$  and an N type base layer  $N_b$ . Accordingly harmony between trigger sensitivity,  $dv/dt$  withstand quantity, and  $di/dt$  withstand quantity of the phototrigger thyristor can be obtained, and the characteristic thereof can be enhanced.



⑨ 日本国特許庁 (JP)  
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭57-196567

⑩ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 29/74  
31/10

識別記号

庁内整理番号  
7738-5F  
7021-5F

⑬ 公開 昭和57年(1982)12月2日

発明の数 1  
審査請求 未請求

⑭ 光点弧サイリスタ

(全 3 頁)

⑯ 特 願 昭56-80334  
⑰ 出 願 昭56(1981)5月27日  
⑱ 発 明 者 橋本理

横須賀市長坂2丁目2番1号株  
式会社富士電機総合研究所内  
株式会社富士電機総合研究所  
横須賀市長坂2丁目2番1号  
⑲ 代 理 人 弁理士 山口巖

明 細 書

1. 発明の名称 光点弧サイリスタ

2. 特許請求の範囲

1) 交互に異なる導電形の互に隣接する第一層ないし第四層を有する半導体基板を備え、第一層と第二層の間および第三層と第四層の間のPN接合に対して順方向の偏性の電圧が印加された際第二層と第三層の間のPN接合に生ずる空間電荷領域の近傍まで達する第一層表面からの凹部として形成された受光部が、第一層と同じ表面に露出して第一層と共通の電極により短絡される第二層と順層によつて区切られた帯状の第一層よりなるストライプ部に囲まれたものにおいて、受光部の底部が第二層と第三層との間の接合面より少くとも30 $\mu$ m離れていることを特徴とする光点弧サイリスタ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は短絡ストライプ形受光部を有する光点弧サイリスタに関する。

光点弧サイリスタの点弧感度を高めるとdv/dt

耐量が低下し、dv/dt耐量の低下を防止するため受光部の面積を小さくするとdi/dt耐量が低下する。この光点弧サイリスタにとって基本的な特性である点弧感度、dv/dt耐量、di/dt耐量の間の協調をとるために本発明者は第1図(A)~(C)に示すような短絡ストライプ構造を既に提案している。第1図(B)は第1図(A)のA-A'断断面、第1図(C)はB-B'断断面をそれぞれ示す。受光部1は、Pベース層P<sub>B</sub>とNベース層N<sub>B</sub>との間のPN接合が逆バイアスとなるサイリスタ順方向電圧を印加した際に生ずる空間電荷領域近傍にまで達して、中央接合付近に達する光量を多くし、効率よく光生成キャリアを発生させることができる。発生したキャリアを集めて順層2との間に形成されるNエミッタ層N<sub>E</sub>のストライプ部3を通じてカソード電極4に流し込み、ストライプ先端の電位上昇を大きくすることによつて点弧感度の増大を図る。dv/dtにより発生した変位電流は、Pベース層P<sub>B</sub>の短絡部5を通じてカソード電極4に引き出されるのでdv/dt耐量が向上する。このようにして

$di/dt$ 耐量を低下せしめることなく、点弧感度および $dv/dt$ 耐量を向上させることができる。このような構造において、受光部1が深い方が点弧感度は向上するが、一方余り深くしてPベース層PbとNベース層Nbとの間のPN接合に近づきすぎると、サイリスタへの順方向電圧印加時に生ずる空間電荷領域が受光部1の底に当たることになるので、耐圧および $dv/dt$ 耐量が低下するという問題がある。

本発明はこのような問題に鑑み、点弧感度と耐圧あるいは $dv/dt$ 耐量との双方の協調のとれた光点弧サイリスタを提供することを目的とする。

この目的は受光部の底部がPベース層とNベース層の間の接合面より少くとも30 $\mu$ m離れていることによつて達成される。

以下本発明の概略を図を引用して説明する。第1図(A)~(C)に示す受光部を有し、Pb層とNb層の間の接合面の表面よりの深さaが約100 $\mu$ mで、NE層の深さbが40 $\mu$ mである4KV級光点弧サイリスタにおける順耐圧と受光部1の底部の表面からの深

さCとの関係を第2図に示す。第2図より明らかに、受光部の深さCが約60 $\mu$ m以上になると耐圧の低下がはじまる。従つて光点弧サイリスタに対して通常要求される4KV以上の耐圧を確保するには受光部の底部が少くともPb層、Nb層間の接合面より30 $\mu$ m離れていることが必要である。

第1図に示す短絡ストライプ構造では受光部1と細溝2とは同一の深さCで設けられているが、第3図に示すように細溝2の深さdを受光部1の深さCよりも浅くしてもよい。しかしこの場合も受光部1の下に発生したキャリアがPb層短絡部5に流れ込まないでストライプ部3に流れ込むようにするため、細溝2の深さdも少くともNE層の深さbより深いことが必要である。

本発明による受光部の底部と中央接合面との距離に関する数値は、原理的にP形の高抵抗シリコン板を基材としてPNPN4層を形成し、アノード電極側からの光の入射により点弧する光点弧サイリスタにも当てはまる。

以上述べたように本発明は短絡ストライプ構造

の受光部の底部を中央接合面から30 $\mu$ m以上離すことによつて耐圧あるいは $dv/dt$ 耐量の低下を防ぎ、光点弧サイリスタの点弧感度、 $dv/dt$ 耐量および $di/dt$ 耐量の協調をとるもので、特性のすぐれた光点弧サイリスタの製造において極めて有効に適用できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(A)~(C)は本発明が適用される光点弧サイリスタの一例の受光部付近を示し、(A)は平面図、(B)はそのA-A'線断面図、(C)はそのB-B'線断面図であり、第2図はその光点弧サイリスタの耐圧と受光部の深さとの関係図、第3図は第1図と異なる光点弧サイリスタの例を示す断面図である。

1…受光部、2…細溝、3…ストライプ部、4…カソード電極、5…Pベース層短絡部、a…Pb層の深さ、C…受光部の深さ。

図1

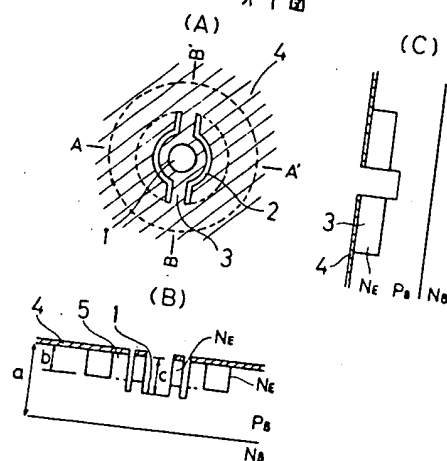


図2

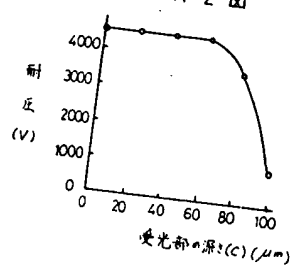


図3

